

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PENELITIAN PEMBINAAN
TAHUN ANGGARAN 2013**



**JUDUL PENELITIAN
PEMANFAATAN *SALT GRADIENT SOLAR POND* MENGGUNAKAN AIR
LAUT SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DI MASAYARAKAT PESISIR:
RANCANGAN PROTOTIPE**

Tahun Ke 1 dari rencana 1 tahun

PENELITI:

Afdhal Kurniawan Mainil, S.T., M.T. (NIDN: 0026098203)

Erinofiardi, S.T., M.T. (NIDN: 0021027204)

Ahmad Fauzan Suryono, S.T., M.T. (NIDN: 0011148106)

Faisal Hadi, S.T., M.T. (NIDN: 0013077701)

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BENGKULU
TAHUN ANGGARAN 2013**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

Judul Penelitian

: Pemanfaatan *Salt Gradien Solar Pond*
Menggunakan Air Laut Sebagai Energi Alternatif d
Masyarakat Pesisir: Rancangan Prototipe

Ketua Peneliti :

a. Nama Lengkap

: Afdhal Kurniawan Mainil, S.T., M.T.

b. NIP

: 198209262008011007

c. NIDN

: 0026098203

d. Tanggal Lulus Master

: 15 Juli 2011

e. Pangkat / Golongan

: Penata Muda / IIIa

f. Jabatan Fungsional

: Lektor

g. Fakultas / Jurusan

: Teknik / Teknik Mesin

h. Pusat Penelitian

: Laboratorium Konversi Energi

i. Alamat Institusi

: Jln. WR Supratman Kandang Limun Bengkulu

k. Tlp/Faks/E-mail

: 085265214320/ afdhal_km@yahoo.com

Peneliti Anggota

: 3 (tiga) orang

Nama Anggota 1

: Erinofiardi, S.T., M.T.

NIDN

: 0021027204

Bidang Keahlian

: Konstruksi dan Perancangan

Nama Anggota 2

: Ahmad Fauzan Suryono, S.T., M.T.

NIDN

: 0014118106

Bidang Keahlian

: Perancangan Teknik

Nama Anggota 3

: Faisal Hadi, S.T., M.T.

NIDN

: 0013077701

Bidang Keahlian

: Instrumentasi dan Kontrol

Biaya yang diusulkan tahun 2013

: Rp. 12.000.000,-

Biaya total penelitian

: Rp. 12.000.000,-

Bengkulu, 27 November 2013

Mengetahui

Dekan Fakultas

Ketua Peneliti,



Khasbi Amri, S.T., M.T.

NIP. 197202121998021002

Afdhal Kurniawan Mainil, S.T., M.T.

NIP. 19820926 200801 1 007



Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian

Universitas Bengkulu,

Drs. Sarwit Sarwono, M.Hum

NIP. 195810121986031003

Abstrak

Semakin menipisnya ketersediaan sumber energi fosil maka perlu dicari energi yang bersifat terbarukan dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah Salt Gradient Solar Pond (SGSP). SGSP merupakan suatu teknologi pemanfaatan energi surya dimana energi tersebut disimpan dalam bentuk energi panas pada kolam larutan garam. Propinsi Bengkulu yang memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi serta memiliki pesisir pantai yang panjang dengan kelimpahan air garam, sangat cocok sebagai tempat pengembangan teknologi SGSP ini. Energi panas yang tersimpan dapat dimanfaatkan sebagai pemanas, pengering, penyulingan air laut serta sebagai sumber pembangkit listrik. Telah dilakukan perancangan protipe SGSP dengan menggunakan kolam larutan garam yang berbentuk silinder dengan volume 1m^3 . Pengujian yang telah dilakukan adalah pengukuran densitas dan temperatur. Pengukuran dilakukan pada 11 titik dimulai dari titik pertama yang berada di dasar kolam hingga ketinggian 1m. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terlihat bahwa semakin tinggi kedalaman maka densitas larutan semakin meningkat dengan densitas paling tinggi $1,206\text{ gr/cm}^3$ pada dasar kolam. Temperatur rata-rata tertinggi adalah $44,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan temperatur tertinggi yang bisa dicapai adalah $48,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada daerah storage zone dengan ketinggian 0,3 m dari dasar kolam. Dilihat dari salinity gradient-nya dan pengukuran temperatur prototipe SGSP ini sudah baik dan bisa digunakan untuk menyimpan panas pada daerah storage zone.

Kata kunci: SGSP, Pesisir, Densitas, Temperatur.

DAFTAR ISI

halaman

LEMBAR PENGESAHAN.....	i	
ABSTRAK.....	ii	
KATA PENGATAR.....	iii	
DAFTAR ISI.....	v	
DAFTAR GAMBAR.....	vi	
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1	
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3	
2.1. Teknologi <i>Solar Pond</i>	3	
2.2. <i>Salt Gradient Solar pond</i> sebagai sumber energi.....	5	
2.3 Temperatur dan salinitas.....	8	
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	10	3.1. Tujuan
Penelitian.....	10	
3.2. Manfaat Peneltian.....	10	
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	11	
4.1. Tahapan Penelitian.....	11	
4.2. Alat Dan Bahan.....	11	
4.3 Perancangan.....	12	
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15	5.1. Hasil
Pengukuran Densitas.....	15	
5.2.Hasil Pengukuran Temperatur.....	16	
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	21	
DAFTAR PUSTAKA.....	22	

BAB I. PENDAHULUAN

Krisis energi yang dialami oleh penduduk dunia saat ini sangat mengkhawatirkan karena berhubungan erat dengan kelangsungan kehidupan manusia di masa yang akan datang. Bisa dipastikan seiring dengan semakin canggihnya teknologi maka kebutuhan terhadap energi akan semakin meningkat. Padahal dilaporkan bahwa ketersediaan sumber energi fosil baik itu minyak bumi, batu bara, dan gas bumi tidak lebih dari 150 tahun lagi^[1]. Selain itu global warming juga menjadi salah satu masalah yang cukup serius untuk segera dicari solusinya. Setiap tahunnya jutaan ton emisi CO₂ dilepaskan sebagai hasil pembakaran bahan bakar fosil yang selama ini digunakan^[2]. Sebagai akibatnya terjadi fenomena yang disebut efek rumah kaca (*green house effect*) dimana radiasi cahaya matahari yang seharusnya dipantulkan kembali ke luar angkasa justru terperangkap di lapisan atmosfer. Dua alasan utama inilah maka berbagai teknologi dikembangkan untuk menemukan sumber energi alternatif yang sifatnya terbarukan (*renewable energy*) dan ramah lingkungan sebagai pengganti energi fosil yang selama ini digunakan. Selain mencari sumber energi yang dapat terbarukan dan ramah lingkungan pertimbangan yang tidak kalah penting lainnya adalah ekonomis. Artinya, sebisa mungkin teknologi yang dikembangkan untuk menemukan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan, teknologi tersebut juga tidak membutuhkan biaya yang mahal (*lower cost*).

Salah satu sumber energi yang memungkinkan memenuhi syarat-syarat di atas adalah energi matahari. Matahari sebagai pusat tata surya memiliki energi radiasi sebesar $3,85 \times 10^{23}$ kW. Karena atmosfer menyerap sebagian radiasi matahari setidaknya panas yang diterima bumi terutama daerah laut kira-kira 990 W/m^2 ^[3]. Salah satu sumber energi alternatif yang memanfaatkan radiasi matahari yang saat ini sedang dikembangkan adalah teknologi *salt gradient solar pond* (SGSP). *Salt Gradient solar pond* merupakan kolam larutan garam yang berfungsi untuk mengumpulkan energi radiasi matahari dan menyimpan energi tersebut untuk selang waktu yang lama, sehingga energi panas ini bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan diantaranya pemanas, pengering, distilasi dan terutama sebagai sumber pembangkit listrik^[2-7]. Beberapa negara seperti Israel, India, Ohio USA, telah memanfaatkan SGSP ini sebagai sumber energi yang digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti sumber energi listrik, pemanas air di perusahaan susu, dan pemanas air di kolam renang^[8,9]. Diharapkan teknologi ini juga dapat dimanfaatkan di propinsi Bengkulu.

Propinsi Bengkulu adalah sebuah daerah yang memiliki panjang pesisir yang mencapai 525 km. Sebagai wilayah yang sebagian besar daerahnya berada di pesisir pantai maka Bengkulu memiliki potensi yang sangat besar untuk mengembangkan teknologi *salt gradient solar pond*. Setidaknya ada dua hal utama yang mendukung untuk membangun *salt gradient solar pond* di wilayah pesisir Bengkulu, pertama karena Bengkulu beriklim tropis yang memiliki curah matahari dengan intensitas yang cukup besar dan yang kedua karena Bengkulu memiliki wilayah pesisir yang panjang seperti yang telah disebutkan sehingga ketersediaan bahan baku air garam sangat melimpah.

Oleh karena itu perlu dilakukan kajian untuk membuat rancangan protipe *salt gradient solar pond* sebagai sumber energi alternatif untuk masyarakat pesisir Bengkulu. Rancangan protipe SGSP ini nantinya bisa dikembangkan dan direalisasikan sebagai sumber energi yang digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan terutama sebagai sumber pembangkit listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indartono, Y.S., (2010). *Perubahan Iklim*. Dalam skripsi Rizki Narindra Muhammad., Program Studi Teknik Mesin ITB.
- [2] Egbe. J.G., Khan.A.H., Wisatesajja. W., (2013)., *Design of Solar Pond Calculation and Technique in Africa.*, *Journal of Mechanical and Civil Engineering.*, Vol.6., pp. 22-32.
- [3] Rashid. F.L., Fayyadh. I. K., Hashim.A., (2012)., *Design of Solar Pond for Electricity Production.*, *British Journal of Science.*, Vol. 3 (2).
- [4] Valderrama, C., Gibert, O., Arcal, J., Solano., Akbarzadeh, A., Larrotcha, E., Cortina, J.L., (2011)., *Solar Energy Storage by Salinity Gradient Solar Pond: Pilot Plant Construction and Gradient Control.*, *Desalination* 279., Elsevier.
- [5] Srinivasan. J., (1993)., *Solar Pond Technology.*, Sadhana. Vol 18. Part 1, pp. 39-55.
- [6] Singh. R., Tundee.S., Akbarzadeh. A., (2011)., *Electric Power Generation From Solar Pond Using Combined Thermosyphon and Thermoelectric Modules.*, *Solar Energy Science Direct.*, pp. 371-378.
- [7] Jaefarzadeh.M.R., (2004)., *Thermal Behavior of a Small Salinity-Gradient Solar Pond with Wall Shading Effect.*, *Solar Energy* 77., pp. 281-290.
- [8] Kumar, A., Kishore, V. V. N., (1999)., *Construction and Operasional Experience of A 6000 m² Solar Pond at Kutch, India.*, *Solar Energy* Vol. 65, No. 4., pp. 237-249., Pergamon., Elsevier.
- [9] Fynn, R.P., Short, T. H., 1983., *Salt Gradien Solar Ponds: Research Progress in Ohio and Future Prospects.*, in sixth International Symposium on Salt., Vol.II., Ohio, USA.
- [10] Akbarzadeh, A., Andrews, J., Golding, P., Solar Ponds., *Solar Energy Conversion and Photoenergy Systems.*, Vol. 1.
- [11] Sharif, A. O., Husaini-al, H., Alenezi, I.A., 2011., *New Method for Predicting the Performance of Solar Pond in any Sunny Part of the World.*, in World Renewable Energy Congress., Sweden.
- [12] Lu, H., Walton, J.C., Swift, A. H. P., 2001., *Desalination Coupeld with Salinity-Gradient Solar Ponds*, *Desalination* 136., pp. 13-23. Elsevier.
- [13] Martin, C. T. A., Martell, M. A., 2000., *Environmental Improvements in Mineral Processing and Extractive Metallurgy.*